

Audio system for vehicle, has audio data source, amplifier for processing audio data into audio signals for loudspeaker units, and subwoofer unit connected to audio data source or amplifier

Patent Number: DE19954824
Publication date: 2001-05-31
Inventor(s): ALBUS RAINER (DE); NIEMCZYK NORBERT (DE)
Applicant(s): DAIMLER CHRYSLER AG (DE)
Requested Patent: ☐ DE19954824
Application Number: DE19991054824 19991113
Priority Number(s): DE19991054824 19991113
IPC Classification: B60R11/02; H04R3/12; H04B1/16
EC Classification: H04R5/02
Equivalents:

Abstract

The system has an audio data source (10), e.g. a radio, an amplifier (20) for processing audio data into audio signals for loudspeaker units and a subwoofer unit (1) connected either via an audio line to the audio data source for transferring audio data or via an audio channel to the amplifier for transferring processed audio signals. The subwoofer unit has two center sound generation devices (7), each driven by audio signals processed for them.

Data supplied from the esp@cenet database - I2

Best Available Copy



⑮ **BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND**



**DEUTSCHES
PATENT- UND
MARKENAMT**

⑫ **Offenlegungsschrift**
⑩ **DE 199 54 824 A 1**

⑤① Int. Cl.⁷:
B 60 R 11/02
H 04 R 3/12
H 04 B 1/16

⑦① Aktenzeichen: 199 54 824.2
⑦② Anmeldetag: 13. 11. 1999
⑦③ Offenlegungstag: 31. 5. 2001

DE 199 54 824 A 1

⑦① **Anmelder:**
DaimlerChrysler AG, 70567 Stuttgart, DE

⑦② **Erfinder:**
Albus, Rainer, Dipl.-Ing. (FH), 72358 Dormettingen,
DE; Niemczyk, Norbert, Dipl.-Ing., 75180 Pforzheim,
DE

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

⑤④ **Audioanlage für ein Kraftfahrzeug**

⑤⑦ Die Erfindung betrifft eine Audioanlage für ein Kraftfahrzeug, insbesondere für einen Personenkraftwagen, mit einer Audiodatenquelle, z. B. Radio, CD-Player, DVD-Player, MD-Player, die Audiodaten generiert, mit einem Verstärker, der über eine Audioleitung für Audiodaten mit der Audiodatenquelle verbunden ist und der die Audiodaten für Lautsprechereinheiten zu Audiosignalen prozessiert, mit einer Subwoofer-Einheit, die entweder über die Audioleitung für Audiodaten mit der Audiodatenquelle oder über einen Audiokanal für prozessierte Audiosignale mit dem Verstärker verbunden ist und die einen Subwoofer enthält, der mit dafür prozessierten Audiosignalen angesteuert wird.

Damit die akustische Räumlichkeit verbessert werden kann, wird vorgeschlagen, daß die Subwoofer-Einheit zwei Mitteltöner enthält, die jeweils mit dafür prozessierten Audiosignalen angesteuert werden.

DE 199 54 824 A 1

Die Erfindung betrifft eine Audioanlage für ein Kraftfahrzeug, insbesondere für einen Personenkraftwagen, umfassend wenigstens eine Audiodatenquelle, wie z. B. ein Radio, ein Kassettenspieler, einen CD-Player, DVD-Player, MD-Player, sowie wenigstens einen Verstärker und ein System aus mehreren Lautsprechereinheiten.

Bei einer herkömmlichen Audioanlage generiert die Audiodatenquelle Audiodaten und stellt diese über eine Audioleitung einem oder mehreren Verstärkern der Audioanlage zur Verfügung. Beispielsweise empfängt die Audiodatenquelle Rundfunksignale oder liest einen Datenträger, wie z. B. eine CD. Bei modernen Audioanlagen werden die Audiodaten in dem Verstärker bzw. in den Verstärkern für einzelne Lautsprechereinheiten des Lautsprechersystems aufbereitet, d. h. prozessiert. Beim Prozessing der Audiodaten wird neben dem Frequenzbereich der jeweiligen Lautsprechereinheit insbesondere auch deren räumliche Anordnung berücksichtigt. Bei passiven Lautsprechereinheiten werden die Audiodaten regelmäßig in einem zentralen Verstärker prozessiert und dann über separate Audiokanäle, die jeweils einer Lautsprechereinheit zugeordnet sind, an diese transportiert. Bei aktiven Lautsprechereinheiten weist jede Lautsprechereinheit einen eigenen Verstärker auf, der die für die Lautsprecher der zugehörigen Lautsprechereinheit erforderlichen Audiodaten prozessiert. Durch die Versorgung der einzelnen Lautsprechereinheiten mit speziell dafür prozessierten Audiodaten kann ein relativ hochwertiges Klangbild im Fahrzeuginnenraum erzeugt werden. Eine herkömmliche Audioanlage weist beispielsweise ein Lautsprechersystem mit vier Lautsprechereinheiten auf, nämlich je eine Lautsprechereinheit für links hinten, links vorne, rechts hinten, rechts vorne. Eine moderne Audioanlage verfügt über ein Lautsprechersystem mit mehr als vier Lautsprechereinheiten, wobei zusätzlich zu den vorgenannten Lautsprechereinheiten in der Mitte hinten eine Subwoofer-Einheit für einen kräftigen Bass sowie in der Mitte vorn eine Centerfill-Einheit für einen auf den vorderen Plätzen sitzunabhängigen Stereo-Effekt vorgesehen sind.

Durch den im Fahrzeug begrenzt vorhandenen Bauraum sind akustische High-End-Anwendungen im Fahrzeug, wie z. B. Dolby Surround oder Logic 7, nur mit einem hohen Aufwand und mit Einbußen an Stauraum und Nutzraum möglich.

Die vorliegende Erfindung beschäftigt sich mit dem Problem, eine Audioanlage der eingangs genannten Art dahingehend auszugestalten; daß die akustische Raumklangwirkung verbessert werden kann.

Dieses Problem wird erfindungsgemäß durch eine Audioanlage mit den Merkmalen des Anspruchs 1 gelöst.

Die Erfindung beruht auf dem allgemeinen Gedanken, in die Subwoofer-Einheit zwei Mitteltöner zu integrieren, die ebenfalls mit prozessierten Audiosignalen betrieben werden. Auf diese Weise können zwei zusätzliche Schallquellen in den Fahrzeuginnenraum eingebracht werden, und zwar an einer für eine Verbesserung des Raumklanges günstigen Stelle. Der dazu erforderliche Bauraum unterscheidet sich nicht oder nur unwesentlich von dem zum Einbau eines herkömmlichen Subwoofers erforderlichen Bauraum. Außerdem gestaltet sich die Verkabelung besonders einfach, da die für den Subwoofer ohnehin vorgesehene Kabelführung gleichzeitig für die Mitteltöner verwendet werden kann. Durch den erfindungsgemäßen Vorschlag wird sowohl die Erstausrüstung des Fahrzeuges mit einer besonders hochwertigen Audioanlage als auch deren Nachrüstung besonders einfach, da lediglich an Stelle einer herkömmlichen Subwoofer-Einheit die erfindungsgemäße Subwoofer-Ein-

heit mit der dazugehörigen Verkabelung eingebaut werden muß.

Durch die Verbesserung der akustischen Raumwirkung mittels zusätzlicher Audiokanäle bzw. zusätzlicher, mit prozessierten Audiosignalen angesteuerter Lautsprecher kann auch eine Optimierung für eine Sprachwiedergabe über die Audioanlage realisiert werden. Derartige Anwendungen sind von besonderem Interesse, da Sprachausgaben z. B. bei Telefon; Notruf, Navigationssystemen und Sprachbedienungssystemen, immer mehr an Bedeutung gewinnen. Da die zusätzlichen Mitteltöner über ein autarkes Audioprozessing angesteuert werden, läßt sich die Sprachwiedergabe an sich ändernde Geräuschpegel im Fahrzeug dynamisch anpassen.

Bei einem Personenkraftwagen wird eine solche Subwoofer-Einheit vorzugsweise in die sogenannte "Hutablage" integriert und zwar in der Fahrzeugmitte. Die Subwoofer-Einheit befindet sich somit im hinteren Teil des Fahrzeuginnenraumes unterhalb einer Fahrzeugheckscheibe. Bei einer derartigen Anwendung sind die Mitteltöner der Subwoofer-Einheit symmetrisch zur Fahrzeuglängsmittelachse links und rechts des Subwoofers angeordnet. Für einen besonders effektvollen Raumklang sind die Mitteltöner in einer bevorzugten Ausführungsform schräg nach außen und schräg nach oben in Richtung der Heckscheibe ausgerichtet, so daß die Hauptabstrahlung der Schallemission der Mitteltöner in Richtung der Heckscheibe erfolgt. Auf diese Weise wird der Fahrgastraum durch Schallreflexionen ausgefüllt. Durch ein entsprechendes Prozessing der den Mitteltönern zugeführten Audiosignale kann dadurch ein besonders hochwertiger Raumklang erreicht werden.

Entsprechend einer ersten Variante sind für den Subwoofer und für jeden der Mitteltöner der Subwoofer-Einheit jeweils ein separater Audiokanal zur Übertragung der prozessierten Audiosignale vorgesehen, die von einem gemeinsamen Verstärker erzeugt werden. Bei dieser Ausführungsform muß der Verstärker in entsprechender Weise an die zusätzlichen Audiokanäle angepaßt werden. Die Verlegung der drei Kabel für die drei separaten Audiokanäle erfolgt zweckmäßigerweise im Verbund, so daß die Kabelführung verwendet werden kann, die auch bei einem herkömmlichen Subwoofer zur Verfügung steht. Bei dieser Variante ist die Subwoofer-Einheit als passives System ausgebildet.

Bei einer zweiten Variante enthält die Subwoofer-Einheit einen Modulverstärker, der aus zugeführten Audiodaten, die für die zusätzlichen Mitteltöner gewünschten Audiosignale prozessiert. Im Unterschied zur vorstehend beschriebenen Variante benötigt diese Ausführungsform keinen entsprechend angepaßten (Haupt-)Verstärker, so daß sich diese Ausführungsform besonders zum Nachrüsten eignet. Ein solcher Modulverstärker kann einen relativ kleinen Bauraum aufweisen, so daß die Subwoofer-Einheit ohne Raumprobleme montiert werden kann.

Bei einer mit dem Modulverstärker ausgestatteten Subwoofer-Einheit kann bei einer ersten Ausführungsform der Subwoofer in herkömmlicher Weise über einen entsprechenden Audiokanal mit dem (Haupt-)Verstärker verbunden sein, während die Mitteltöner über separate Audiokanäle mit dem Modulverstärker verbunden sind. Der Modulverstärker ist dann über eine Audioleitung mit der Audiodatenleitung verbunden. Die Subwoofer-Einheit umfaßt somit einen passiven Subwoofer und zwei aktive Mitteltöner.

Bei einer zweiten Ausführungsform generiert der in die Subwoofer-Einheit integrierte Modulverstärker außerdem die für den Subwoofer benötigten Audiosignale, die er über einen entsprechenden Audiokanal an den Subwoofer überträgt. Bei dieser Variante ist der Modulverstärker der Subwoofer-Einheit direkt mit der Audiosignalleitung verbunden.

Die Subwoofer-Einheit umfaßt somit einen aktiven Subwoofer und zwei aktive Mitteltöner.

Weitere wichtige Merkmale und Vorteile der erfindungsgemäßen Vorrichtung ergeben sich aus den Unteransprüchen, aus den Zeichnungen und aus der zugehörigen Figurenbeschreibung anhand der Zeichnungen.

Es versteht sich, daß die vorstehend genannten und die nachstehend noch zu erläuternden Merkmale nicht nur in der jeweils angegebenen Kombination, sondern auch in anderen Kombinationen oder in Alleinstellung verwendbar sind, ohne den Rahmen der vorliegenden Erfindung zu verlassen.

Ein bevorzugtes Ausführungsbeispiel der Erfindung ist in den Zeichnungen dargestellt und wird in der nachfolgenden Beschreibung näher erläutert.

Es zeigen, jeweils schematisch,

Fig. 1 eine Seitenansicht auf eine Subwoofer-Einheit einer erfindungsgemäßen Audioanlage,

Fig. 2 eine Draufsicht auf die Subwoofer-Einheit gem. Fig. 1,

Fig. 3 eine Rückansicht auf die Subwoofer-Einheit gem. Fig. 1,

Fig. 4 eine schaltplanartige Prinzipdarstellung der erfindungsgemäßen Audioanlage mit einer ersten Ausführungsform der Subwoofer-Einheit,

Fig. 5 eine Darstellung wie in Fig. 4, jedoch mit einer zweiten Ausführungsform der Subwoofer-Einheit,

Fig. 6 eine Darstellung wie in Fig. 4, jedoch mit einer dritten Ausführungsform der Subwoofer-Einheit.

Entsprechend den Fig. 1 bis 3 weist eine Subwoofer-Einheit 1 ein Gehäuse 2 auf, in dem ein Subwoofer 3 untergebracht ist. Die Subwoofer-Einheit 1 ist zur Montage in einer nicht dargestellten Hutablage eines Personenkraftwagens vorbereitet und weist dazu entsprechende Halteelemente 4 auf. Bei montierter Subwoofer-Einheit 1 koppelt der Subwoofer 3 in einen Kofferraum des Fahrzeuges, d. h. entsprechend den Fig. 1 und 3 nach unten an.

Bezüglich der mit einem Pfeil 5 gekennzeichneten Fahrzeuglängsrichtung ist das Gehäuse 2 an seiner in Fahrtrichtung linken Seite und an seiner rechten Seite jeweils mit einem Fortsatz 6 ausgestattet. Die beiden Fortsätze 6 sind dabei symmetrisch zu einer Längsmittlebene der Subwoofer-Einheit 1 angeordnet und ausgebildet. In jedem der Fortsätze 6 ist ein Mitteltöner 7 angeordnet, der in der hier wiedergegebenen bevorzugten Ausführungsform jeweils so ausgerichtet ist, daß er bezüglich der Fahrzeuglängsrichtung 5 nach hinten sowie nach außen und nach oben abstrahlt. Da die Fortsätze 6 zur Aufnahme der Mitteltöner 7 in das Gehäuse 2 der Subwoofer-Einheit 1 integriert sind, ergibt sich insgesamt eine bauliche Einheit, die insbesondere in einem Montageschritt komplett montierbar ist.

Auf der Oberseite des Gehäuses 2 ist eine umlaufende Schalldichtung 8 angebracht, die eine akustische Entkopplung der Subwoofer-Einheit 1 von einer Hutablage o. dgl. bewirkt, an der die Subwoofer-Einheit 1 befestigt ist.

Ein besonderer Vorteil der erfindungsgemäß ausgebildeten Subwoofer-Einheit 1 ist darin zu sehen, daß diese Subwoofer-Einheit 1 ein Bauteil bildet, das alternativ zu einer herkömmlichen Subwoofer-Einheit im Fahrzeug montiert werden kann, wobei dies sowohl im Rahmen einer Erstausrüstung als auch nachträglich erfolgen kann. Durch die Positionierung dieser zusätzlichen Mitteltöner 7 und durch die vorgeschlagene Abstrahlungsrichtung dieser Mitteltöner 7 kann bei entsprechendem Audioprozessing eine hochwertige räumliche Akustik erzielt werden, die High-End-Anwendungen ermöglicht.

Entsprechend den Fig. 4 bis 6 weist eine erfindungsgemäße Audioanlage 9 wenigstens eine Audiodatenquelle 10

auf, die Audiodaten generiert. Im vorliegenden Ausführungsbeispiel umfaßt die Audioanlage 9 vier solche Audiodatenquellen 10, nämlich ein Autoradio 11, ein CD-Abspieler 12, eine Telefonanlage 13 und eine Navigationseinrichtung 14. Das Radio 11 empfängt Radiowellen und wandelt diese in Audiodaten um, die über einen Anschluß 15 in eine Audioleitung 16 eingespeist werden. Die Audioleitung 16 ist hier als Bus-System aufgebaut, so daß sich eine netzwerkartige Verknüpfung der damit kommunizierenden Komponenten ergibt. Der CD-Player 12 liest eine CD und generiert daraus Audiodaten, die er über einen entsprechenden Anschluß 17 in die Audioleitung 16 einleitet. Die Telefonanlage 13 empfängt Telefonsignale, generiert daraus Audiodaten und speist diese für eine Freisprechanlage mittels eines entsprechenden Anschlusses 18 ebenfalls in die Audioleitung 16 ein. Auch das Navigationssystem 14 weist eine Sprachausgabe auf und speist die dafür generierten Audiodaten über einen Anschluß 19 in die Audioleitung 16 ein.

Die Audioanlage 9 weist außerdem einen Verstärker 20 auf, der im folgenden auch als "Hauptverstärker" bezeichnet wird, da er mehrere Lautsprechereinheiten 1, 21, 25, 26, 27, 28 versorgt. Der Hauptverstärker 20 kommuniziert über einen Anschluß 22 mit der Audioleitung 16 und erhält dadurch die von den Audiodatenquellen 10 erzeugten Audiodaten. Im Verstärker 20 werden für mehrere der Lautsprechereinheiten 1, 21, 25, 26, 27, 28 die dafür geeigneten Audiosignale aus den Audiodaten prozessiert.

Über einen ersten Audiokanal 23 wird hier die erste Lautsprechereinheit 21 mit Audiosignalen versorgt. Diese Lautsprechereinheit 21 enthält einen oder mehrere Lautsprecher 24, die durch den ersten Audiokanal 23 angesteuert sind. Die über den ersten Audiokanal 23 versorgte Lautsprechereinheit 21 ist beispielsweise im Fahrzeug bezüglich der Fahrzeuglängsrichtung 5 vorne rechts angeordnet. Die zweite Lautsprecheranordnung 25 ist beispielsweise im Fahrzeug vorne mittig angeordnet und enthält einen sogenannten "Centerfill-Lautsprecher" 29, der sowohl der Fahrerseite als auch der Beifahrerseite einen Stereoeindruck vermittelt. Der Centerfill-Lautsprecher 29 wird über einen zweiten Audiokanal 30 vom Verstärker 20 angesteuert. Ein dritter Audiokanal 31 versorgt die dritte Lautsprechereinheit 26 mit Audiosignalen, die einen oder mehrere Lautsprecher 32 enthält und bezüglich der Fahrzeuglängsrichtung 5 beispielsweise vorne links angeordnet ist. Ein vierter Audiokanal 33 verbindet den Verstärker 20 mit einem oder mehreren Lautsprechern 34 der Lautsprechereinheit 27 und steuert diese mit den zugehörigen Audiosignalen. Die Lautsprechereinheit 27 ist im hier dargestellten Ausführungsbeispiel bezüglich der Fahrzeuglängsrichtung 5 hinten links angeordnet. Ein fünfter Audiokanal 35 verbindet den Verstärker 20 mit der fünften Lautsprechereinheit 28, die hier hinten rechts angeordnet ist und ebenfalls einen oder mehrere Lautsprecher 36 enthält, die mit den dafür prozessierten Audiosignalen angesteuert werden.

Entsprechend der in Fig. 4 dargestellten ersten Varianten wird der Subwoofer 3 der Subwoofer-Einheit 1 über einen sechsten Audiokanal 37 mit Audiosignalen versorgt, die im Hauptverstärker 20 erzeugt werden. Mit Hilfe eines siebten Audiokanals 38 und eines achten Audiokanals 39 werden die beiden Mitteltöner 7 der Subwoofer-Einheit 1 separat angesteuert, wobei die dafür vorgesehenen prozessierten Audiosignale ebenfalls vom Hauptverstärker 20 erzeugt werden. Die drei Audiokanäle 37, 38, 39 können dabei zu einem gemeinsamen Kabelstrang zusammengefaßt werden, der komplett im Fahrzeug verlegbar ist. Ebenso können die entsprechenden Anschlüsse zusammengefaßt sein, so daß die Subwoofer-Einheit 1 mit Hilfe eines einzigen Steckkontaktes an die Audiokanäle 37, 38, 39 der Audioanlage 9 an-

schließbar ist. Insoweit weist die Subwoofer-Einheit 1 einen Modulcharakter auf.

Gemäß der in Fig. 5 dargestellten zweiten Varianten wird auch hier der Subwoofer 3 über den separaten Audiokanal 37 vom Hauptverstärker 20 mit den speziell für den Subwoofer 3 prozessierten Audiosignalen versorgt. Bei dieser Variante enthält die Subwoofer-Einheit 1 einen Modulverstärker 40, der über einen Anschluß 41 an die Audioleitung 16 angeschlossen ist und auf diese Weise mit den Audiodaten versorgt wird. Der Modulverstärker 40 prozessiert für die Mitteltöner 7 der Subwoofer-Einheit 1 die erforderlichen Audiosignale und steuert diese über entsprechende Audiokanäle 42 und 43 separat an.

Der Vorteil dieser Varianten ist darin zu sehen, daß die erfindungsgemäße Subwoofer-Einheit 1 ohne weiteres anstelle einer herkömmlichen Subwoofer-Einheit im Fahrzeug montiert werden kann, ohne daß dazu eine Anpassung des Hauptverstärkers 20 erforderlich ist. Lediglich der Anschluß 41 an das Bussystem der Audioleitung 16 muß geschaffen werden.

Bei der Variante gemäß Fig. 6 enthält die Subwoofer-Einheit 1 wiederum einen Modulverstärker 40', der die für die Mitteltöner 7 erforderlichen Audiosignale aus den Audiodaten prozessiert. Dementsprechend sind auch hier die Mitteltöner 7 über die separaten Audiokanäle 42 und 43 mit dem Modulverstärker 40' verbunden. Der Modulverstärker 40' prozessiert außerdem aus den Audiodaten die für den Subwoofer 3 erforderlichen Audiosignale. Der Subwoofer 3 wird über einen speziellen Audiokanal 44 vom Modulverstärker 40' angesteuert. Der Modulverstärker 40' ist auch hier wieder über den Anschluß 41 an das Bussystem der Audioleitung 16 angeschlossen. Bei dem Datenbus handelt es sich insbesondere um einen optischen Datenbus.

Ein Vorteil dieser Anordnung wird darin gesehen, daß durch den in die Subwoofer-Einheit 1 integrierten Modulverstärker 40' eine optimale Abstimmung der Mitteltöner 7 und des Subwoofers 3 der Subwoofer-Einheit 1 erzielt werden kann.

Patentansprüche

1. Audioanlage für ein Kraftfahrzeug, insbesondere für einen Personenkraftwagen, mit einer Audiodatenquelle (10), z. B. Radio (11), CD-Player, DVD-Player, MD-Player (12), die Audiodaten generiert, mit einem Verstärker (20), der zur Übertragung von Audiodaten über eine Audioleitung (16) mit der Audiodatenquelle (10) verbunden ist und der aus den Audiodaten für Lautsprechereinheiten (1, 21, 25, 26, 27, 28) Audiosignale prozessiert, mit einer Subwoofer-Einheit (1), die entweder zur Übertragung von Audiodaten über die Audioleitung (16) mit der Audiodatenquelle (10) oder zur Übertragung von prozessierten Audiosignalen über einen Audiokanal (37) mit dem Verstärker (20) verbunden ist und die einen Subwoofer (3) enthält, der mit dafür prozessierten Audiosignalen angesteuert wird, wobei die Subwoofer-Einheit (1) zwei Mitteltöner (7) enthält, die jeweils mit dafür prozessierten Audiosignalen angesteuert werden.
2. Audioanlage nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Subwoofer (3) und jeder Mitteltöner (7) der Subwoofer-Einheit (1) über separate Audiokanäle (37, 38, 39) mit dem Verstärker (20) verbunden sind.
3. Audioanlage nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Subwoofer-Einheit (1) einen Modul-

verstärker (40; 40') enthält, der die Audiosignale für die Mitteltöner (7) prozessiert und der einerseits über zwei separate Audiokanäle (42, 43) mit den Mitteltönern (7) der Subwoofer-Einheit (1) und andererseits über eine Audioleitung (16) mit der Audioquelle (10) verbunden ist.

4. Audioanlage nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß der Subwoofer (3) der Subwoofer-Einheit (1) über einen separaten Audiokanal (37) mit dem Verstärker (20) verbunden ist.

5. Audioanlage nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß der Modulverstärker (40') außerdem die Audiosignale für den Subwoofer (3) der Subwoofer-Einheit (1) prozessiert und über einen separaten Audiokanal (44) mit dem Subwoofer (3) verbunden ist, wobei der Modulverstärker (40') den Subwoofer (3) ansteuert.

6. Audioanlage nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Mitteltöner (7) bezüglich der Fahrzeuglängsrichtung symmetrisch links und rechts des Subwoofers (3) angeordnet sind.

7. Audioanlage nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß die Mitteltöner (7) bezüglich der Fahrzeuglängsrichtung (5) schräg nach hinten, nach außen und nach oben ausgerichtet sind.

8. Audioanlage nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß die Mitteltöner (7) bei einem Personenkraftwagen auf eine Heckscheibe ausgerichtet sind.

9. Audioanlage nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß die Audioleitungen (16) als Bussystem aufgebaut sind.

10. Audioanlage nach einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, daß die Audiokanäle (23, 30, 31, 33, 35, 37, 38, 39, 42, 43, 44) als Bussystem aufgebaut sind.

11. Audioanlage nach einem der Ansprüche 1 bis 10, dadurch gekennzeichnet, daß die Subwoofer-Einheit (1) für den Subwoofer (3) und die Mitteltöner (7) ein gemeinsames Gehäuse (2) aufweist, so daß die Subwoofer-Einheit (1) eine komplett montierte Baugruppe bildet.

Hierzu 4 Seite(n) Zeichnungen

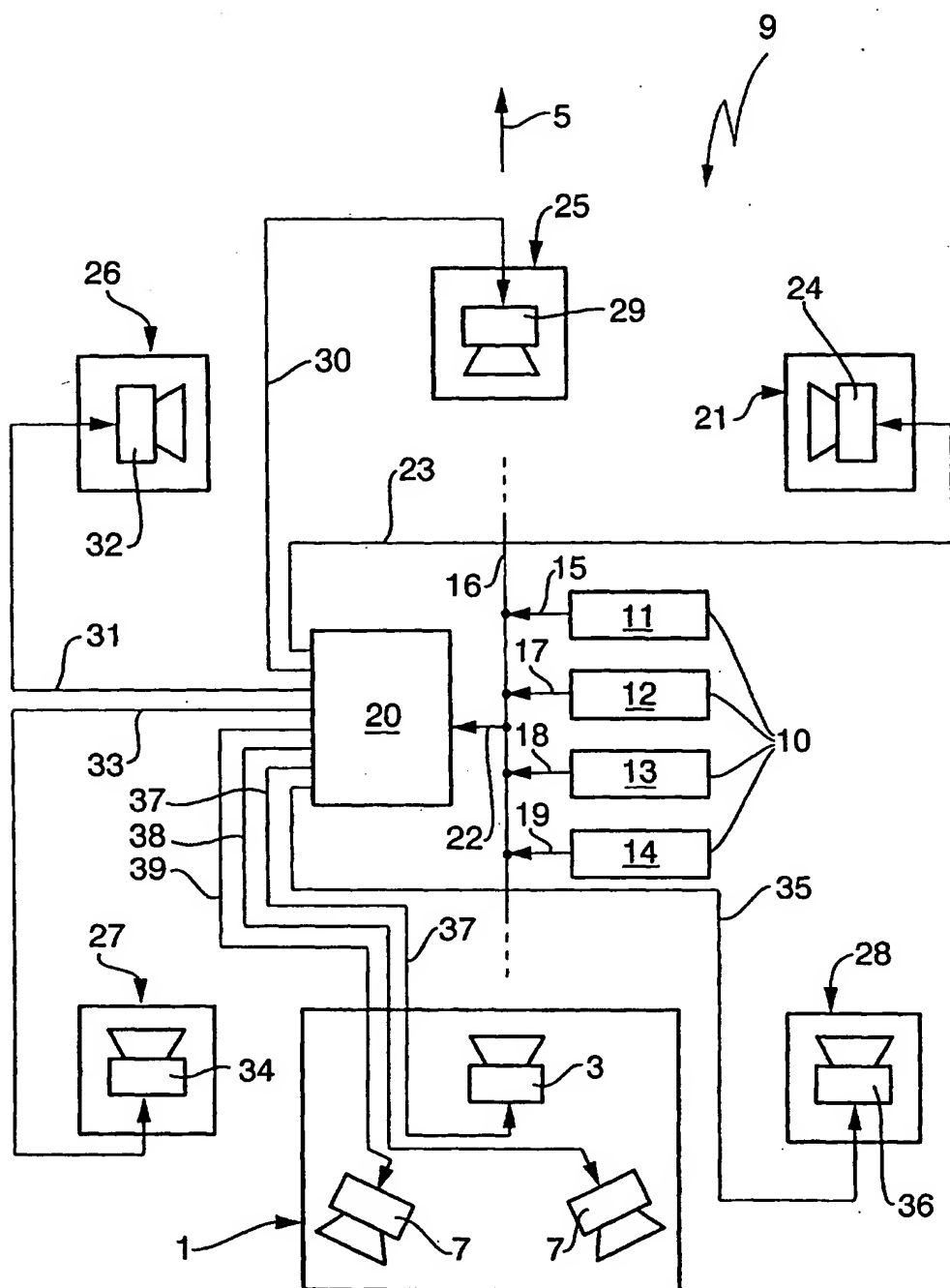
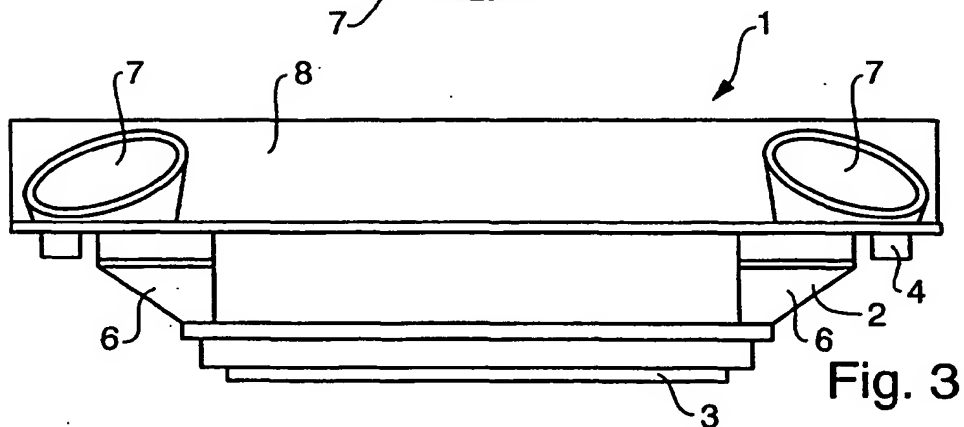
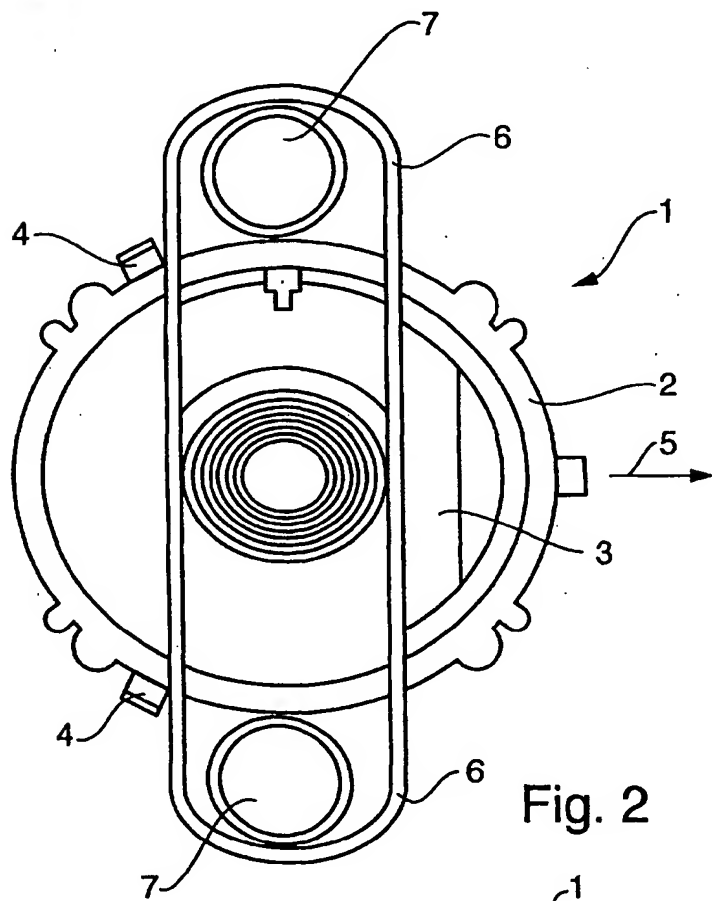
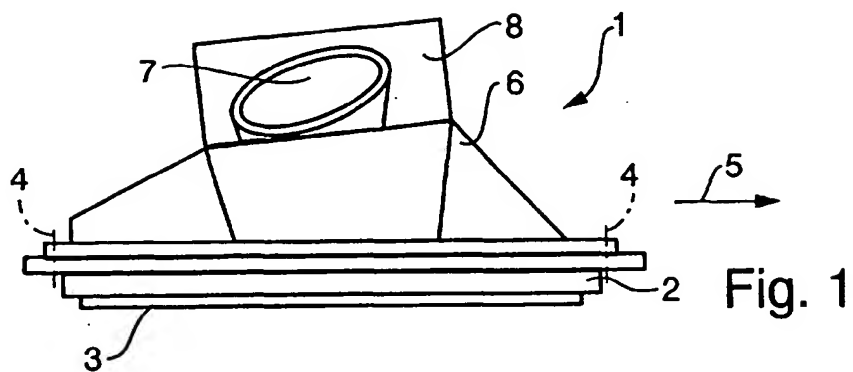


Fig. 4



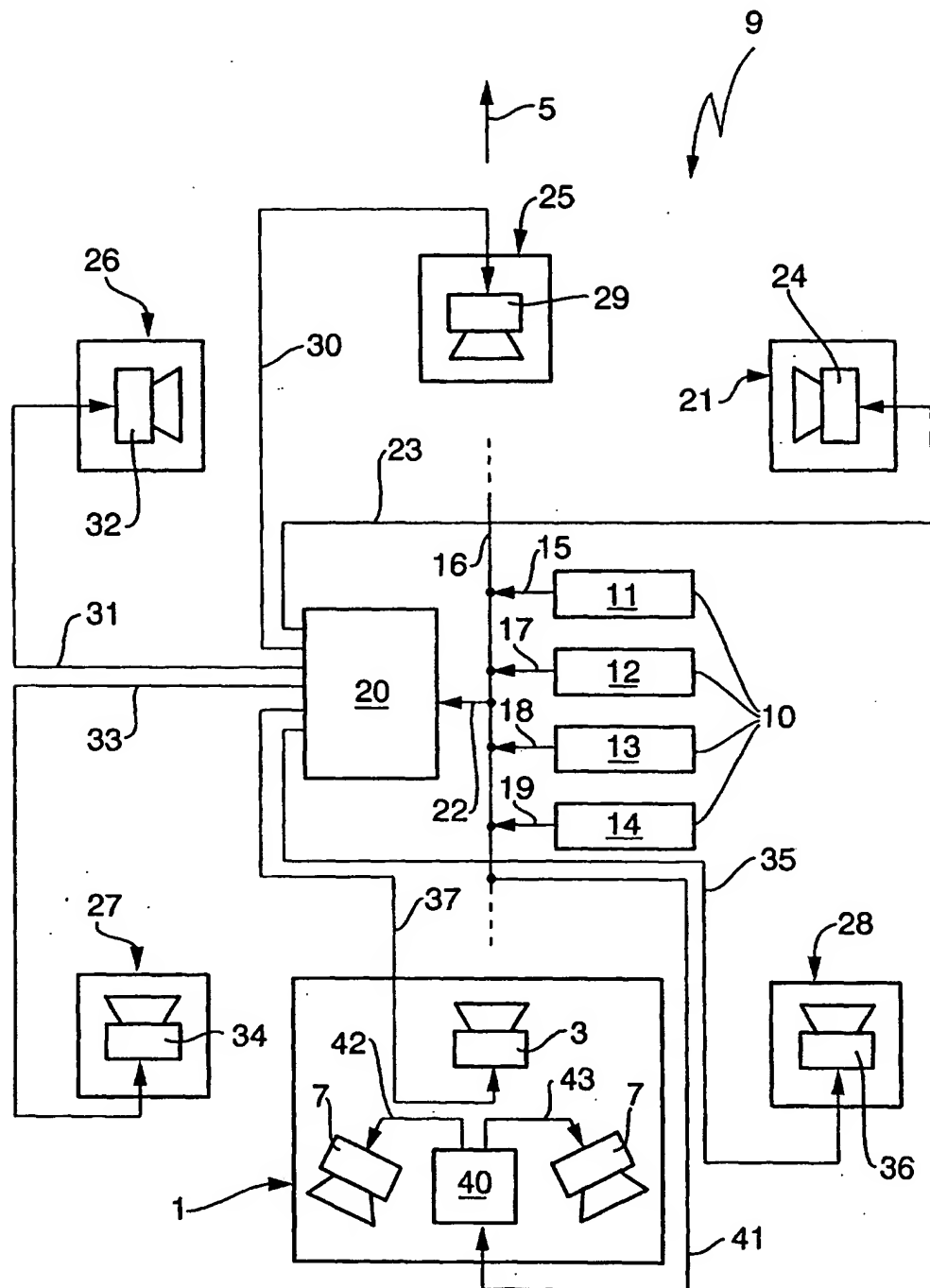


Fig. 5

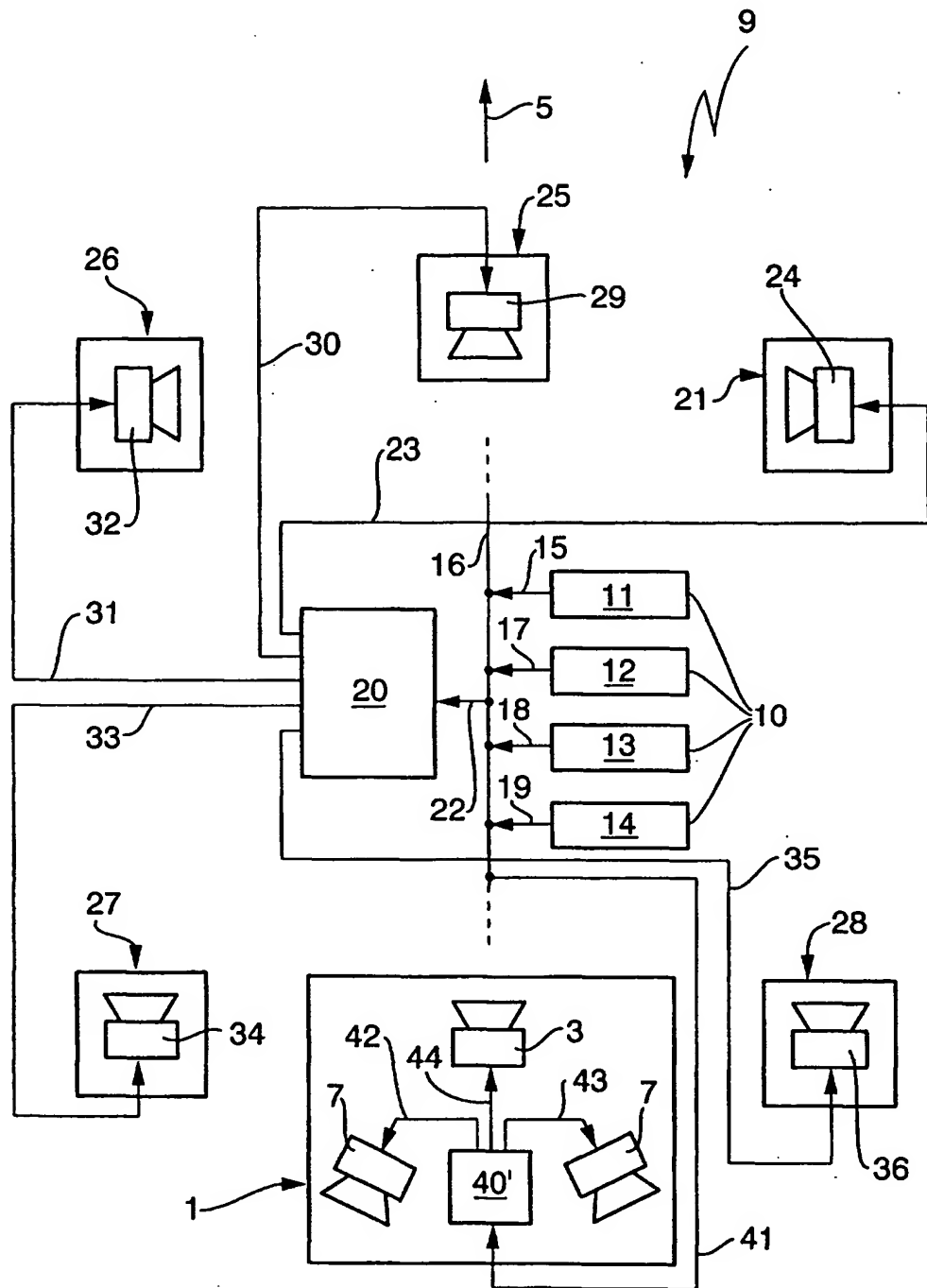


Fig. 6

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☐ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☒ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.